

# Un problema de alturas en el Guaviare<sup>1</sup>

## One problem heights in Guavia

### Um alturas problemáticas em Guavia

**Recibido:** mayo de 2013  
**Aceptado:** agosto de 2013

José Javier Mogollón Carvajal<sup>2</sup>

#### Resumen

Se propone una estrategia pedagógica para proveer a los estudiantes de décimo grado de la I.E. Alfonso López Pumarejo, de herramientas que les permitan acceder al conocimiento de manera significativa con el uso del contexto regional a través de la visualización y modelación de objetos trigonométricos. El objetivo principal es potenciar el aprendizaje de las matemáticas, usando el contexto regional, materiales del medio y software como dispositivos pedagógicos. Esta propuesta se desarrolla según las etapas: (1) Conocer el entorno, (2) diseñar y construir herramientas, (3) Emplear las herramientas (4) Modelar la situación. Se ha podido dilucidar, que el estudiante se motiva y visualiza los diferentes elementos del contexto del problema, sus relaciones, propone soluciones cargadas de sentido y significado matemático.

**Palabras clave:** Contexto; objetos matemáticos; visualización; software geogebra; matemáticas escolares; medida; cálculo de medidas.

#### Abstract

We propose a pedagogical strategy to provide sophomores EI Alfonso Lopez, of tools to access knowledge significantly with the use of the regional context through visualization and modeling trigonometric objects. The main objective is to enhance the learning of mathematics, using the regional context of the environment and software materials as pedagogical devices. This proposal is developed according to the steps: (1) Knowing the environment, (2) design and build tools, (3) Use tools (4) Model the situation. It has been elucidated that the student is motivated and displays the various elements of the problem context, relationships, proposes solutions charged with meaning and mathematical meaning.

**Keywords:** Context; mathematical objects visualization, software geogebra; school math, measure, calculating measurements.

#### Resumo

Propomos uma estratégia pedagógica para fornecer sophomores EI Alfonso Lopez, de ferramentas de acesso ao conhecimento de forma significativa

<sup>1</sup> Artículo de Investigación.

<sup>2</sup> Institución Educativa Alfonso López Pumarejo. Contacto: [jjavimath@hotmail.com](mailto:jjavimath@hotmail.com)

com o uso do contexto regional através da visualização e modelagem de objetos trigonométricos. O objetivo principal é melhorar a aprendizagem da matemática, usando o contexto regional do Ambiente e do software de materiais como dispositivos pedagógicos. Esta proposta é desenvolvida de acordo com os seguintes passos: (1) Conhecer o ambiente, (2) projetar e construir ferramentas, (3) Use ferramentas (4) Modelo da situação. Tem sido elucidado de que o aluno é motivado e mostra os vários elementos do contexto do problema, relações, propõe soluções carregadas com sentido e um significado matemático.

**Palavras-chave:** sala de aula, recursos pedagógicos, recursos de computação, incorporação de tecnologia, TIC, estudante, necessidades especiais, estudantes com deficiência, a educação na diversidade, população cegos, a população surda.

## Introducción

El departamento del Guaviare se vio azotado drásticamente por la violencia lo cual generó un cambio de pensamiento en sus pobladores, su idea fundamental era sobrevivir a la guerra y conseguir dinero, gran parte de este de manera ilícita, con la ola de erradicación y fumigación de cultivos se generó un éxodo masivo y desolación tanto en las comunidades rurales como urbanas. Quedan pocos campesinos que ahora sobreviven de la ganadería y la agricultura, en la zona urbana la población mayoritaria depende de empleos en el sector oficial y del subempleo. Debido a la situación, es imprescindible motivar al estudiante hacia el aprendizaje de manera pertinente, generando en él una mentalidad hacia la profesionalización mediante la educación y con ello mejorar su calidad de vida y la de su región. Se asumido este reto, integrando las tics, construyendo aparatos de medición con material casero, elementos que al estudiante le permite actuar, visualizar en contexto real las situaciones matemáticas de manera clara y eficiente permitiéndole conjeturar, argumentar y discernir entre sus compañeros y el docente, afianzando su comprensión y aprendizaje.

## Marco Teorico

*Sobre el contexto real en matemáticas.* Son relación al término contexto, hay básicamente dos usos (Ramos & Font, 2006). Uno consiste en considerar el contexto como un ejemplo particular de un objeto

matemático, mientras que el otro consiste en enmarcarlo en el entorno. En el primer caso, se trata de ver que la situación problema cae dentro del campo de aplicación de un objeto matemático. En el segundo caso, se trata de un “uso” que vamos a llamar, metafóricamente, “ecológico”. Ahora bien, la idea que interesa del uso ecológico del término contexto es que da a entender que hay diferentes “lugares” en los que se puede situar el objeto matemático.

*Sobre la visualización.* Cantoral (citado por Villarroel, 2001) define visualización como la habilidad para representar, transformar, generar, comunicar, documentar y reflejar información visual. En este sentido se trata de un proceso mental muy usado en distintas áreas del conocimiento matemático y, más generalmente, científico.

*Sobre objetos matemáticos y representaciones.* Con la palabra objeto se quiere designar las cosas (elementos) que se emplean en Matemáticas. Hay objetos aritméticos, geométricos, del análisis, de la estadística (...) los objetos matemáticos suelen darse mediante una definición. Unido a la definición puede ir el procedimiento, el cómo se hace; y también las propiedades que cumplen (Martínez, 2009). Sobre las representaciones matemáticas; Son las notaciones simbólicas o gráficas, específicas para cada noción, mediante las que se expresan los conceptos y procedimientos matemáticos, así como sus características y propiedades más relevantes. (Castro & Castro, 1997, p.96)

*Sobre herramientas informáticas.* Zimmermann & Cunningham (citado por Planchart, 1991, p. 39) señalaron que las computadoras tienen papel directo y concreto en este renacimiento de la visualización debido a las maneras en que las computadoras pueden generar gráficas matemáticas.

*Sobre el uso de material casero.* Los materiales didácticos se emplean en Matemáticas con tres objetivos diferentes: 1. Existe un tipo de material didáctico que está diseñado para cumplir una función muy específica, principalmente de consolidación de conceptos o ejercitación de procedimientos. 2. Para modelizar ideas y conceptos matemáticos. 3. Para plantear y resolver problemas. González Mari (2010)

### La propuesta metodológica.

El objetivo principal es potenciar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, utilizando el contexto, material del medio y el software Geogebra como dispositivos pedagógicos para desarrollar competencias matemáticas en el estudiante. Para lograrlo se ha puesto en marcha un proyecto de aula descrito a continuación.

De acuerdo a la programación en el plan de estudios los referentes para el aprendizaje son los siguientes estándares para los grados decimo y once:

- Usar argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.
- Diseñar estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos.

Las actividades asociadas son la observación de situaciones para el cálculo de la medida en: árboles, bloque de salones, techo del coliseo, el tablero de baloncesto, postes de luz, torre de telefonía celular, techo del salón, sitio turístico de la región.

Los estudiantes conformaron grupos de trabajo con el objetivo de calcular las alturas de algunos objetos definidos, usando cualquier método o herramienta,

cada estudiante realiza mediciones y al final de la clase entregan los resultados estimados. A la hora de efectuar la medición, algunos lo hicieron con el transportador y regla posteriormente hicieron dibujos de las situaciones en el cuaderno y calcularon las alturas con los datos obtenidos aplicando procedimientos pertinentes.

En la búsqueda de un método adecuado para calcular de manera exacta estas longitudes, los estudiantes hicieron consultas en la red de internet, en clase se presentaron diferentes opciones y se decidió que era viable utilizar el teodolito puesto que es un instrumento muy completo que además de medir alturas puede medir ángulos y distancias horizontales. Como es imposible obtener un teodolito real, cada grupo de trabajo consultó los materiales necesarios y la manera de construirlo, se obtuvieron diferentes y prácticos modelos que en esencia están compuestos por unos palos de escoba y una tabla pequeña con los cuales se construye el trípode o base, una cámara de visión con dos transportadores (medición vertical-horizontal), un tubo que funciona como mira, y niveles de agua. Al tener el instrumento de medición: teodolito, nuevamente se toman medidas a los objetos que estudiaron anteriormente, cada estudiante tomó la distancia del teodolito a la base del objeto, el ángulo de elevación hasta la parte más alta del objeto y también la altura del centro de la mira (altura del teodolito) esto con ayuda de una cinta métrica, con estos datos y según el número de integrantes por grupo se aplicaron procesos estadísticos al buscar el promedio en cada medida distancia, ángulo altura de teodolito. Con la información resultante se efectúan los procedimientos adecuados a fin de encontrar la verdadera altura del objeto.

Para comprobar que las mediciones hechas fueron acertadas se efectúa otra etapa en la estrategia didáctica, se tomaron fotografías de la situación donde se observan el objeto y el teodolito en un mismo plano. Usando el software libre Geogebra se importa la imagen digital, y se organiza de manera proporcional o a escala las medidas antes referenciadas, usando objetos geométricos como puntos, segmentos, ángulos, incluso las razones trigonométricas, el estudiante puede comprobar si sus procesos de medición fueron exactos o no. Esto motiva enormemente al estudiante y lo invita a sacar conclusiones y

conjeturas acerca del uso de las matemáticas y sobre todo que puede vivir su aplicabilidad sin verlo en el tablero.

Los estudiantes establecen tareas para reafirmar su aprendizaje al plantear el cálculo de algunas medidas de edificios, monumentos en el municipio, además el cálculo de la anchura del río Guaviare desde una orilla, y la altura de algunas rocas que existen en la ciudad de piedra, patrimonio cultural y turístico de la región.

## Logros y dificultades

Presentar a los estudiantes un contexto como situación de aprendizaje matemático despierta, sin duda, su atención e interés para abordar las actividades y fomenta a su vez, diversos procesos que mejoran progresivamente su motivación, creatividad y por ende su aprendizaje.

Cuando los participantes abordaban las Situaciones de Aprendizaje contextualizado, los procesos motivacionales, de comprensión y de interacción, se relacionaron de forma dinámica, activa, participativa y se mejoraron mutuamente. Este dinamismo permitió que los estudiantes exploraran su creatividad y su capacidad de conjeturar al participar activamente en los procesos de construcción de conocimiento para inferir soluciones y respuestas fortaleciendo sus competencias.

En el marco de esta estrategia didáctica, el enfoque práctico presente en las actividades de aprendizaje, permitió que los estudiantes participaran con mayor

propiedad, generaran un ambiente interactivo de respeto, confianza y aceptación, lo cual contribuye a fomentar la motivación e interés de afiliación de los estudiantes y por ende, su disposición por seguir aprendiendo.

Surgieron algunos limitantes relativos a la salida pedagógica hacia el sitio llamado ciudad de piedra.

## Reflexión

Con la presentación de objetos de trabajo reales en su entorno a los estudiantes y visualizar de manera directa situaciones problema, la manipulación de herramientas didácticas como el teodolito y el software, el estudiante en contacto directo con estos elementos establece relaciones entre ellos y propone soluciones y su aprendizaje se hace significativo lo que le permiten ampliar su visión de las matemáticas como un ente tangible, cambiando el rigor abstracto al que han sido acostumbrados, la experiencia le ha permitido al docente dinamizar el proceso de enseñanza no solo en grado décimo sino en otros grados.

Esta experiencia ha generado comentarios favorables, expectativas y curiosidad en los estudiantes y los compañeros docentes de la institución, además de otros compañeros que laboran en diferentes instituciones donde se han trabajado con simulaciones de mi autoría en el software geogebra y que ahora ven con expectativa el uso de contextos reales, lo que puede aprovecharse para su transposición en el plan de estudio de otros grados, en otras asignaturas y en otras instituciones.

**Foto 1:** Ilse Yamile Borrero Mosquera  
Estudiante de grado 10\_A

**Foto 2:** Juan Diego Ávila  
Estudiante de grado 10\_C

**Foto 3:** grupo de estudiantes de  
grado 10\_A ciudad de piedra



**Fuente:** Elaboración propia

## Referencias

- Castro, E. & Castro, E. (1997). *Representaciones y modelización*. Recuperado de <http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/CastroE97-2531.PDF>
- Font, Vicenç. (2007). *Comprensión y contexto: Una mirada desde la didáctica de las matemáticas*. Recuperado de [http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/GACETARSME\\_2007\\_10\\_2\\_06.pdf](http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/GACETARSME_2007_10_2_06.pdf)
- Martínez, J. (2009). *Curso Intensivo de Matemáticas*. Recuperado de <http://www2.uah.es/jmmartinezmediano/mate0/CIM%20Tema%201%2001%20Lenguaje%20y%20objetos%20matemaicos.pdf>
- Planchart, O. (s.f). *La visualización y la modelación en la adquisición del concepto de función*. Recuperado de <http://ponce.inter.edu/cai/tesis/oplanchart/inicio.pdf>
- Velasco, Enrique. (s.f). *Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1491/1/TFG-B.114.pdf>
- Villarroel, Y. & Méndez, N. (s.f). *Cubos: Una propuesta didáctica basada en la visualización*. Recuperado de [www.famaf.unc.edu.ar/rev\\_edu/documents/vol\\_25/prop\\_14.pdf](http://www.famaf.unc.edu.ar/rev_edu/documents/vol_25/prop_14.pdf)